とも考へられる。然るに肯定者が極めて僅少の場合のみで滿足するのであれば學問としては兎に角問題としては小さな問題となるのは疑ひない。

之を要するに實驗遺傳學で**ゲン**の存在や變異の事實を擧べは自然否定說に傾かなければならぬ理論に到達するのであるが、さもない一般の人に對しては徹底した說明は頗る困難で寧ろ肯定論者の常識的觀察が頭に這入り易い。之が又素人流の肯定論者が盛んである所以と認めらるゝ。而して肯定論者が獲得形質は數百年代を經て始めて遺傳すると主張することは雜種の遺傳が目的の親と交配する每に純潔步合を增加すると言ふ**ガルトン**の祖先遺傳律の思想と能く似て居て、祖先遺傳の法則が**メンデル**法則に依て一蹴せられた樣に、之と同一運命に陷るべきものであると思はれる。

第四章　生物の進化

第二十一項　生物の進化說

十八世期の頃まで特別創造說 Creationism なるものが唱へられた。此の說に依れば總ての生物は今日存在する儘の形のものを神（造物主）が個々別々に創造したもので、子は其の性質を其の儘遺傳するが故に、何時

迄も變らないとした。之は始め宗教家が主張したもので、生物學者も其の研究した事實は此の說を敷衍するに過ぎなかつた。而して鳥に翼を與へ、土龍の鼻を尖らして前足の形を人の手の樣にして、土を掘つて行くに便利となした事の樣な、生活に都合のよい千差萬別の生物の構造は、皆神の慈悲であると解釋した。當時佛國の動物學者キユビー氏は動物の化石が現時の動物の形質と著るしく異なつてゐることを發見したが、之は地球が大變動の爲めに其の時代の生物が悉く滅乏して、改めて神が別の形質のものを造り變へたものであると信じた。併し其の後生物の調査につれて特別創造說では說明の出來兼ねる點が多くなり、且つ自分の造つた生物を大變動を起して殺戮し盡す樣な事は到底慈悲深き神のなす所でないと主張する學者が增えて來た。又一方形態學や發生、解剖等の學問が發達して、現存の異なつた種類の間にも又化石との間にも互に連絡あることが判つて來た。例へば哺乳動物の頸の骨の數は、麒麟の樣な長い頸のも、豚の樣な短い頸のも、何ちらも七個であり。馬の趾は古い時代の化石は五本で、段々地層が新らしくなるに隨て、數が減つてゐる。斯樣な事が澤山發見せられ、生物は現在の儘神が造つたものでなく、時と共に變化して幾多の階段を經て、現存の形質となつたものであると唱ふる者

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

が出來た。之が卽ち生物の進化說 Evolutionism である。

1809年佛國の動物學者**ラマーク** Lamark 氏は動物哲學なる書物を現はして、生物が漸時變遷進化することを說き、生物が其の器官を用ひると用ひないことが、進化の根蔕であることを論じた。**ジェオフロワ・サンチレール**氏も之と殆んど同時に外界の情況に依て動物が進化することを稱へた。斯様に生物の進化に就て追追贊同する學者が出來たが、學術上不拔の基礎を造つたのは有名なる英國の哲學者**チヤレス・ダーヰン**氏である。氏は1859年種原論を著して地球上に生存する無數の生物は、其の源は同一で、一個乃至數個の簡單なる生物から自然淘汰作用に依て進化し、漸次科が出來屬が出來るものであると說いた。而して**ダーヰン**氏の著に依て多くの學者は贊同したのみでなく、其の後**ドゥフリース**氏の偶然變異說などが出來て、多少說を改めなければならぬことゝなつたが。其の骨子とも云ふべき進化說は確然たるもので、其の後の生物學の發達に依て一層確かなものとなつた。

第二十二項　生物の偶發說

生物が極めて簡單なる一個若くは數個の原始體から進化したと云ふ說は、前項で述べた通りであるが。其の簡單なる生物は何から出來たか、又どうして出來

たか、に就ては色々の説があり、且つ永い歴史を持つてゐる。即ち希臘の哲學者**アリストートル**氏が生物の偶發論を唱へてからこのかた、十七世期の頃迄も鰻は河水の中から、蟇は沼の泥土から生れると云ふ樣な説が流行した。後幾何もなく此の樣な粗笨な偶發論は消滅したが、尙多くの學者は滴蟲の樣な微細な生物は偶然發生し得べきものと認めてゐた。然るに十九世期の終りになり**バクテリヤ**の樣な微細な生物にも必ず親があつて、其の親から出來ることは確實に證明せられ、決して偶然に生物が發生するものでないことは、學術上不拔の定論となつた。而し斯樣であるとすれば、一つの生物は親から生れ其の親は又親から生れると段々詮し詰むれば、生物の起原と言ふ問題に觸れない。或學者は地球は固と火の塊りで、夫れが冷却したものであるから、生物は恐らく隕石に附いて地球以外の所から來た處の微生物の進化したものに相違ないと謂つてゐるが、之は只生物の起原を外の世界に轉稼したと云ふに過ぎない。殊に隕石が墜落するには空氣との磨擦で非常の高熱が出る譯で、此の熱に生物が堪へることが出來るかどうかは問題である。

或學者は又吾人が最も小さい生物としては**バクテリア**などを擧げてゐるが、之は顯微鏡で見得る範圍の微生物で、世の中には顯微鏡で見えない程度の微生物

があるであらう。之等の微生物は無生物より發生し得ないとも限らない。殊に外界の極端に違つた往古のことであるから、極めて簡單なる蛋白質の小さい塊りに過ぎない様な生物は、偶然發生せぬとは斷言し得ないとの說もある。

第二十三項　生物進化の原因

ラマーク主義

佛人ラマークは動物哲學で生物變遷の理由を公にしたことは前に述べた通りであるが、此の說は生物の形質の變遷は專ら器官の用不用に基づくものであると論じたもので、卽ち常に用ひらるゝ器官は漸次發達し、用ひられない器官は漸次萎縮する。而して此の發達萎縮は能く子孫に遺傳し、爲めに代々用ひらるゝ器官は一代每に發達し、用ひられない器官は之に反し、夫れが極度に達すれば消滅する。隨て數十代の間には著しく異なつたものが出來る。例へば土龍(モグラ)の眼が萎縮してゐるのは、其の先祖が土の內に移つて、眼を使用しないからで、麒麟の頸の長いのは夫が原野で、高い枝の葉を喰はんが爲め絕えず頸を長くしたからである。此の樣に器官の用不用が進化の基になるとの說を**ラマーク**主義と稱へる。

ダーヰン主義 (淘汰說)

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

ダーウヰン氏は主として自然淘汰の理に依て新種の造成を說明した。卽ち生物の繁殖は理論上、等比級數で增えて行くもので、什麼に繁殖の鈍いものでも年代を重ぬれば驚くべき數となる譯である。例へば象は動物の中で最も繁殖率の少ないものであるが、假に三十歲から九十歲迄六十年間に僅かに六匹の子を生むものとするも、七百五十五年後には百九十萬頭に達すべき譯である。人類の如きも二十五年間に二倍となり、一千年後には全世界に充滿すべきである。魚類の樣に一回に十萬、二十萬と言ふ澤山の子を產むものにありては、殆んど想像の就き兼ねる數字になる理である。然るに實際に於ては斯樣に增えてゐないことは明で、若し生物が無限に繁殖したならば、地球上に出來る限りある食物では餓死するの外はない。隨て同じ所に播いた種子でも自然的に生存競爭 Struggle for existance が起り

1. 生活に必要なる食料を取り得たるもの
2. 環境の狀況に適合したるもの
3. 外敵に打勝ちたるもの

は生存し、然らざるものは弱者となつて死滅することを免れない。之がダーウヰンの所謂自然淘汰である。而して何故食料を得るものと得ないものが出來。環境に適合するものと然らざるものとが出來、又外敵に

打勝つものと敗北するものと出來る乎と云ふに、ダーウヰン氏の之に對して說いてゐるのは。生物は同一の父母から生じたものでも、彷徨變異に依て其の間に多少の差がある。而して其の變異は一定の方向がなく、其の仲に生存に適する狀態のものと、適せざる狀態のものとが出來る。之等が自然淘汰の支配を受ける。而して變異の微細なる條件でも幾多の星霜を徑れは、徐々に累積して遂に原種と異なる新種が出來る。之が卽ち適者生存 Survival of fittest で、現在の生物の體制が能く、外界に適應してゐるのは生物が自ら適應變化してゐるのでなく、其の子孫の內適せないものが絕滅し適するものが獨り生存する間接の結果である。

ダーウヰン氏は以上の外尙場所の變異。偶然變異。器官の用不用も多少形質變遷の理由として附け加へた。

ダーウヰン主義がラマーク主義と異なる要點は、例へば麒麟の頸の長いことに就てラマーク氏は、頸を長く延べて使用したからであるとなし、ダーウヰン氏は長い頸を持つたものは短い頸を持つたものよりも澤山の食料を得て生存繁殖するから、比較的長い頸をもつ麒麟が增える。而し又其の子の內にも更に長い頸の所有者とさうでないものが出來、長い頸を持つものは更に食料を得るに便利であるから一層增える。斯様に

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

代々累積して遂に祖先に完たく異なつた頸を持つ麒麟が出來たのてあると、說かれてゐる。ダーウヰン氏は又人爲淘汰。雌雄淘汰も進化の原因の一部分としてゐる。

新ラマーク主義 (外界直接作用)

英國の哲學者スペンサー氏獨逸の動物學者ヘッケル Hoecker 氏等は生物の進化は淘汰說の樣に一定の方向なき變異の累積の爲めでなく、生物自身が外圍の狀況に對して適應する樣變化する結果である。と唱へ植物學者ネーゲリー Nageli。ウエット、スタイン動物學者オスカー、ヘルトウヰヒ Oscer Hertwig の諸氏が之に和した。

而して其の變化が一代限りのものであるとすれば、進化上何等の影響がない譯であるが其の說では代々子孫に遺傳し、永い間に遂に完く新らしい種類が出來ると主張するのである。尙新ラマーク主義では外界の情況の外器官の用不用に由つても生物が變遷することラマーク主義と同樣である。

新ダーウヰン主義 (自然淘汰萬能說)

獨逸の動物學者ワイズマン Weismann 氏が專ら之を唱ふるもので、生物が外界の作用によりて變化することは疑ひはないが、之は一代限りの變化であつて子孫には遺傳しない。又器官の用不用も同樣であり、隨て唯彷徨變異の生物に利益あるもの丈けが自然淘汰の

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

理によつて保存せられ、之が毎代累積することのみが、新種造成の原因であると認むるものである。

雜種說

雜種說は墺太利の植物學者ケルナー、フォン、マリウラン氏が唱へたもので、最近ロッヂー氏も雜種研究に基いて之に和した。此の說は雜種造成が種の變遷唯一の原因とするもので、生物は雜婚によりて新種を生じ、此の新種間に生存競爭が起り適者生存して不適者死滅すると云ふのである。

偶然變異說

偶然變異說は今より凡そ五十年前獨逸の動物學者ケリカー氏が之を唱へ、最近和蘭の植物學者ドフリース氏が最も熱心に主張するものである。卽ち生物は其の體內の原因に由て偶然變化するもので、ダーゥキン氏が說く樣に漸次累積して其の變化の度を增すものでは無い。而して一旦變化が起れば元に歸ることがなく、又出來た新種の間に生存競爭が起り外界の情況に適合すれば增殖し、適合せねば死滅する。淘汰說と違つた點は前者は彷徨變異、後者は偶然變異が生物變遷の原因であるとするのである。

各說の概評

以上各說の概評を試みれば、器官の用不用が其の器官の發達や萎縮を促すことは有り觸れた事實で、要は

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

夫が遺傳するか否かゞ問題である。然るに此の發達萎縮は**ゲン**が外界の影響に對する反應で、**ゲン**其の物の變化ではない。隨て之が子孫に遺傳する筈がない事は第二十項で述べた通りである。

又淘汰說で云ふ自然淘汰の理が生物進化の道程であることに就ては今日反對を唱ふるものはないが、其の變遷の基礎となる彷徨變異が遺傳すると言ふことは實驗遺傳學の贊同せざる所で、恐らく彷徨變異の起る原因に對する誤謬の觀念から起つたものに相違ない。

植物學者ネーゲリー氏は生物の形質を二つに分ち生存上の便否を分つ形質を適應上の形質とし、生存と直接關係のない形質を體制上（形態學上）の形質と名付けてゐる。

例へば海岸地方の植物は葉は多少多肉、上皮厚く、細胞中に粘液質を含んで、液汁に富むなど水分の蒸發を緩かにする構造を持つてゐる。若し斯樣な形質で無かつたならば鹽分の多い水分の尠ない海岸地方では死滅するの外はない。恁んな性質が適應上の形質である。又海岸植物には禾本科、唇形科、櫻草科等色々ありて花の形狀や花瓣の數など夫々違つてゐるが、夫れ等の內何れが能く海岸に適するかは何人も答へ得ない所で、只自已を圍繞する外界に抵抗し能く生命を全

ふする樣組織せられてゐさへすれば生存上毫も問題でない。此の樣な形質を體制上の形質と名付け、此二大別は學理上頗る當を得たものとして一般の學者に認められてゐる。而して適應上の形質は別として、體制上の形質はダーウヰン主義の學者が唱ふるが樣に「能く外界の情況に適合し生活に有利なる爲めに生存を全ふし各代毎に累積して到達せるものである」とは認め難い。其の著るしき一例はブルグ氏に據ればミゾホホツキの Mimulus 竝に Torenia の二屬の葯は自から開裂することなく、强ひて之を開き花粉を柱頭に附くれば、完全に充實すると言ふ。卽ち斯樣に完全なる花粉を持つ葯が決して自ら開裂することの出來ないのは生殖上有害なる形質で之等は淘汰說の理に依ては到底解し得られない。

以上論じたラマークやダーウヰン主義に屬する各說は固々非遺傳的の變異を進化の主因としてゐる點に於て最も大なる錯誤であると謂ひ得る。而して一世を風靡したダーウヰンの淘汰說も其の淘汰の主因が非遺傳的の彷徨變異であることに歸著させた點に於て大半其の價値を失なつたと謂つてよい。

然らば種變遷の主因は何であるかと云ふに、今日遺傳に關して最も進歩せる思想を持つてゐる實驗遺傳學派の多くの學者の唱へる所によれば、偶然變異に依

て遺傳的變化を起したものが更に偶然變異や雜種に依て種を產み漸次變遷すると考へられてゐる。偶然變異の範圍は生物間の差異に比すれば極めて狹少なるものであるが始めAよりBが出來又Bが變じてCやDが出來得ることは偶然變異の實際を知る者の認め得る所で斯樣にして屬が出來科が出來ることは不能のことで無く體制上の形質も又目的なき遺傳的の變異をなすものであるから色々な形質が出來夫れが生活に甚だしく不利ならざる限り生存し得らるゝ譯で現在不用の退化せる器官が存在するも何等說明に差支へを生ずることが無い。

第五章　複雜なる遺傳現象

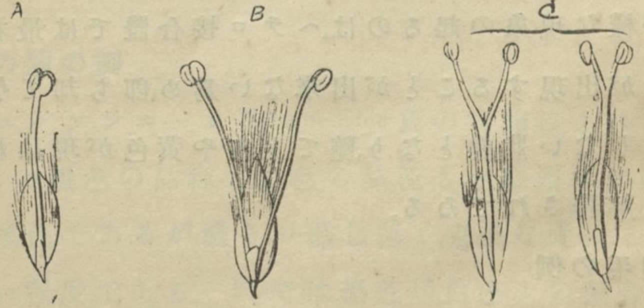
第一項で述べたメンデル性の分離である3:1や1:2:1は形質分離の基本であつて數學で言へば公式に相當するものであるが數多の遺傳學者が行つた實驗の結果は應用算とも云ふべき複雜な解釋をなさなければ解決のつき難い場合も尠なくない。本章では夫等の實驗の結果を述べる。

第二十四項　ゲンの彷徨變異

ヤナギの雄蕋の例

コオリヤナギは雄蕋の花絲が唯一本であるがキヌ

ヤナギは二本に分れてゐる。池野博士の實驗によれば此の二つを掛け合すればF_1では花絲が何れもY字形に裂けてゐる。卽ち分裂性は非分裂性に對して優性である。併し其の分裂の程度に色々の差があつて完全優性と見るべきものから先端が僅かに分裂するものまで數多ある。斯樣に完全優性を現さないのは花絲分裂**ゲン**が內的又は外的の事情により境遇を蒙り其の力に變化を生じたるもので、力を現はす好適なる境遇を得たる**ゲン**は能く之を發揮して花絲を完全に分裂して優性となつたが、力を現はすに適せない境遇にある**ゲン**は本來の力を減じて不完全優性を示したもので卽ち**ゲン**の彷徨變異であると認められてゐる。



第二十六圖……ヤナギの雜種 A.コオリヤナギ B.キヌヤナギ C.同上のF_1 (池野氏)

第二十五項 優性の自轉

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

カタツムリの殼の例

カタツムリの黄色殼のものと赤色殼のものとを掛け合せると、F_1で最初は黄色が優性であるが、後其の發育につれて次第に赤色に變化する。

タウガラシの實の例

池野博士の實驗によればタウガラシの雜種に就ても同樣な事柄がある。實や花が最初から下向に垂れてゐる。品種と始終上向に直立してゐる。品種と掛け合せると、F_1では始め全部上向であるが、後漸く下向となり果實の熟する頃には殆んど下向になる。之を自殖すれば、F_2では上向のもの57株最初から下向のもの65株最初は上向では後下向になるもの113株で、略1:2:1の分離である。

斯樣な現象の起るのは、ヘテロ接合體では最初から優性が出現することが出來ない爲め、卽ち却て**ゲン**が存在しない狀態となり、隨て上向や黄色が現はれるものと解釋されてゐる。

雞の羽毛の例

鷄のレグホーンの羽でも白色は黑色に對して優性であるが、F_1の雛には多少の黑色毛が淆つてゐるが、充分成育すれば全く白色となる。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第二十七圖……タウガラシの雜種　A.實花が上向の品種　B.同下向の品種　C.同上のF_1（花の上向と實の下向）（池野氏）

第二十六項　ゲンの協力作用

燕麥の穎の例

ニルソンエーレ Nilsson Ehle 氏の實驗によれば、穎（外皮）の黑色の品種と、白色の品種とを雜婚すれば、F_1では黑色であるが、濃さが甚し薄く、完全な優性とは認め難い程度である。F_2では黑色15、白色1の割合で分離する。而して尚仔細に檢すれば黑色の內にも濃さの異がつたのが四種あり。內一種は最も濃く他の三種は稍薄い。F_3では最も濃いものと白色のものとは**ホモ**接合子で、其の他は**ヘテロ**接合子が混じてゐる事が

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

判つた。

此の事實を說明するに黑色の品種にAとBとの各獨立して働く二つの黑色**ゲン**が重複して存在すると考へらるゝ。さすれば黑色品種の遺傳式はAABBで、白色品種はaabbである。之れのF_1はAaBbでF_2では夫れのF_1の配偶子には**第四項**で述べた樣に、AB Ab aB abの四通り出來るから次の十六通りの接合子が出來る。

花粉 ＼ 卵	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

上の十六の内aabbは白色で、其の他は黑色であるが、持つてゐる**ゲン**の數に依て濃さが違ひ、之の多い程色が濃い。即ち

1. 1 AABB……………………………=1濃黑色
2. 2 AABb　2 AaBB ……………………=4黑　色
3. 4 AaBb　1 AAbb　1 aaBB……=6稍　黑
4. 2 Aabb　2 aaBb ……………………=4淡　黑
5. 1 aabb ……………………………=1白

尙F_3でAABB aabbは分離しないがAaBb AABb AaBB

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

aaBb Aabb 等は夫々分離するから**ヘテロ**接合子であることが判る。

稲の芒の例

吾人の實驗によれば、稲の有芒種である紅鬚種と無芒種である格仔種と雜婚のF_1は有芒で、F_2では有芒の株15に對して無芒の株1の割合に分離し、有芒の株には種々長短の差があつた。之は紅鬚の芒に對して二つの重複した**ゲン**があるからであると認めらるゝ。即ち實驗の成績は次の通り

	有芒	無芒	計
株數	813	53	866
理論數	811.9	54.1	
偏差	＋ 1.1	− 1.1	
標準誤差	± 2.85		

上の實驗に現れた樣に、一つの性質を現はすに二箇以上の**ゲン**からなつてゐる場合、斯樣な性質を多**ゲン**形質と稱へ、夫等の**ゲン**が同意義のものであるものを重複**ゲン**と呼ぶ。而して此の場合F_2以上では丁度彷徨變異と同樣の分離を行ふものである。即ち之等の**ゲン**をAとすれば其のF_2の分離狀態は下に示す通りである。

ゲンが二つある場合(兩性雜種)	AAAA	AAAa	AAaa	Aaaa	aaaa	計
個體數	1	4	6	4	1	16

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

ゲンが三つある場合（三性雜種）	AAAAAA	AAAAAa	AAAAaa	AAAaaa	AAaaaa	Aaaaaa	aaaaaa	計
個體數	1	6	15	20	15	6	1	64

ゲンが四つある場合（四性雜種）	8A	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	0A	計
個體數	1	8	28	56	70	56	28	8	1	256

此の分離の比は理想的の彷徨變異と同一である。併し彷徨變異は翌年平均的性質に復歸するに反し、之等は個々別々に其の性質に應じた遺傳を行ふは勿論で、**ヘテロ**接合子狀態のものは翌年更に分離するが故に從來往々此の種の分離を究めないで、彷徨變異と看做して、彷徨變異が遺傳すると誤解した所のものが發表されたことも尠くない。**又第五項**で述べた中間雜種の分離は 1AA 2Aa 1aa で中間を現はすものは常に**ヘテロ**接合體であつて固定しなかつたが、此の場合では中間形質として立派に固定させることが出來る。即ち AAbb 又は aaBB は中間の固定種である。

第二十七項　ゲンの開發作用

麝香連理草の花色の例

最も著名の例は劍橋大學教授**ベトソン**及び**バンネツト**兩氏の麝香連理草の實驗である。兩氏は此の花のエミリーヘンダーソンと云ふ白色の花を開く品種相互の掛合せを行なつたが、F_1では兩親共白色花であるにも拘はらず赤色花（赤紫色）の個體のみが出來た。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

F_2では赤9白7の割合で分離した。此の兩親は外觀完く同一で唯だ花粉粒の形に多少長圓の差があるのみで、其の他は何等區別がなかつた。故に完く同一品種として取扱はれてゐた。此の實驗の結果は從來稱へてゐた歸先遺傳 Reversion の現象である。此の事實を說明するには先づ花の色に就て解かねばならぬ。元來花瓣の赤色は多く其の細胞の中にアントチアン Anthocyanine と稱へる色素があるからであると認められてゐる。然るに花青素は色原素 Chromogen が定色素 Enzyme (醱酵素) によりて還元せられて始めて色が出るので、色原素、定色素はどちらも單獨では色を出すことは出來ない。而して此の二つは完く別種の**ゲン**に因て作らるゝものである。今色原素を造る**ゲン**をCとし、定色素を造る**ゲン**をEとする。此の二つの花に就て調ぶるに外觀は同じ白色であつても**ゲン**の構成は一方は CCee 他の一つは ccEE であると考へらるゝ。仍てF_1では CcEe となりCとEとが合著するから赤色花を出す譯である。F_2では赤色9白色7の割合で分離したことが以上の考へで間違ひの無いと確められた。卽ちF_2ではF_1の造る配偶子は CE Ce cE ce の四通りであるから此の組合せば次の通りである。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

花粉 ＼ 卵	CE	Ce	cE	ce
CE	CCEE	CCEe	CcEE	CcEe
Ce	CCEe	CCee	CcEe	Ccee
cE	CcEE	CcEe	ccEE	ccEe
ce	CcEe	Ccee	ccEe	ccee

1CCEE 4CcEe 2CcEE 2CCEe ＝ 9　CとEを少なく共一つ以上持つてゐるから赤色花但し濃淡の差がある

1CCee 1ccEE 2ccEe 2Ccee 1ccee ＝ 7　CかEか何れかを缺くから白色花である

此の事實から現在の白花の麝香連理草は偶然變異に依て色を失なつたものと考へらるゝ。何なれば麝香連理草は、シヽリー島の原產で、野生のものは皆赤色花であるからである。斯樣に偶然變異には消極的に或形質を失ふ場合もあり、積極的に失なつた形質を囘復する場合もある。而して之等が所謂先祖返りの現象である。

稻の芒の例

畿內支場での實驗に依れば稻の赤色の芒を有つ品種と白色の芒を持つ品種と雜婚させると、F_1では赤色になりF_2では赤9白7の割合で分離した。

之れは赤芒の遺傳式がCCRR白芒の遺傳式がccrrであると解釋されてゐる。即ち此の二つではF_1はCcRr F_2で出來る十六の內

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

CR型＝9……………………赤

Cr型＝3
cR型＝3 ……………白
cr型＝1

(但しCは色原素Rは定色素としCR型とは之と同様の外觀を現はすゲンの構成を持つものでCCRR CcRr CcRR CCRr等の事である。同様にCr型とはCCrr Ccrr又cR型とはccRR ccRrでcr型はccrrのことを意味する。以下各項の說明は此の方式を用ふることゝする。)

上の分離の狀態に依て材料に使つた赤芒と白芒の遺傳式が當然であることが判る。而して麝香連理草で例を擧げた樣に、同じ白色でも**ゲン**の構成が色々違ふ。即ちccrrもあればCCrr ccRR等もあり、之等は何れも永久白色である。併し此の樣なものが他の品種と交配した場合には**ゲン**の構成が違ふに隨て分離の仕方が違ふ。例へば

	P	F₁	F₂	
1.	CCrr × ccrr ……… 白　白	Ccrr ……… 白	Cr 型＝3 cr 型＝1	白
2.	ccRR × ccrr ……… 白　白	ccRr ……… 白	cR 型＝3 cr 型＝1	白
3.	CCrr × ccRR ……… 白　白	CcRr ……… 赤	CR型＝9 ……赤 Cr 型＝3 cR 型＝3 cr 型＝1	赤 7 白

斯樣な譯であるから外觀が同一であつても何れの場

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

合にも同一であるとは言へない。又先に色を現はすには二つ以上のゲンが必要であると云つたが、隨て第一項で述た3:1に分離する赤米と白米の掛け合せで、赤米の遺傳式はCCRR白米はCCrr若くはccRRとせねばならぬ譯であるがCCRR×CCrrではCCが共通であり。

CCRR×ccRRではRRが共通であるから此の共通のものを省き(共通のものは省くも省かなくも結果は同じであるは勿論である) CC×cc=Cc又はRR×rr=Rrの型に隨つたものである。

稻の稃先色の例

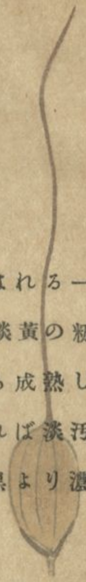
稻の稃先(籾の尖端部)には出穗當時紫、赤、綠等種々の色がある。紫と赤は前に述べた花青素の存在によるのであるが綠は籾や葉を綠色になす葉綠素の存在によるもので、特に他の色素が存在しないのであるから、普通に稃先は色が無いと稱へる。今稻の神力と關取とを調ぶるに何ちらも綠色卽ち色が無い。此の色の無い二品種を掛け合すると、F_1では赤色が現はれ、F_2では赤9白7の割合に分離する。之は完く麝香連理草の場合と同樣の結果である。然らば此の品種のゲンの構造は如何と云ふに　關取=Cr　神力=cR　(Cは色原素Rは定色素)であると考へらるゝ。夫れは神力の稃先を水に浸し其の浸出液に「マグネシヤアマルガム」を加へて、鹽酸數滴を注ぎ、赤色反應の有無を檢するに

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

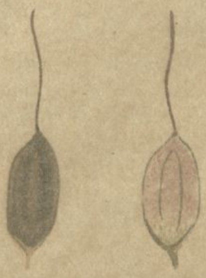
圖板第六

兩親に現はれてゐなかつた形質が其子に現はれる一例は濃茶褐の籾殻を持つ臺灣稻烏尖種(P_1)と淡黄の籾殻を持つ大稻種(P_2)とを雜婚したF_1は未熟から成熟しかける初期は紫赤色(F_1の右)が現はれ成熟すれば淡汚黒色(F_1の左)が現はれる。此のF_2は黒色(淡汚黒より濃黒)9.濃茶褐 7.の割合に分離する。

P_1



P_2

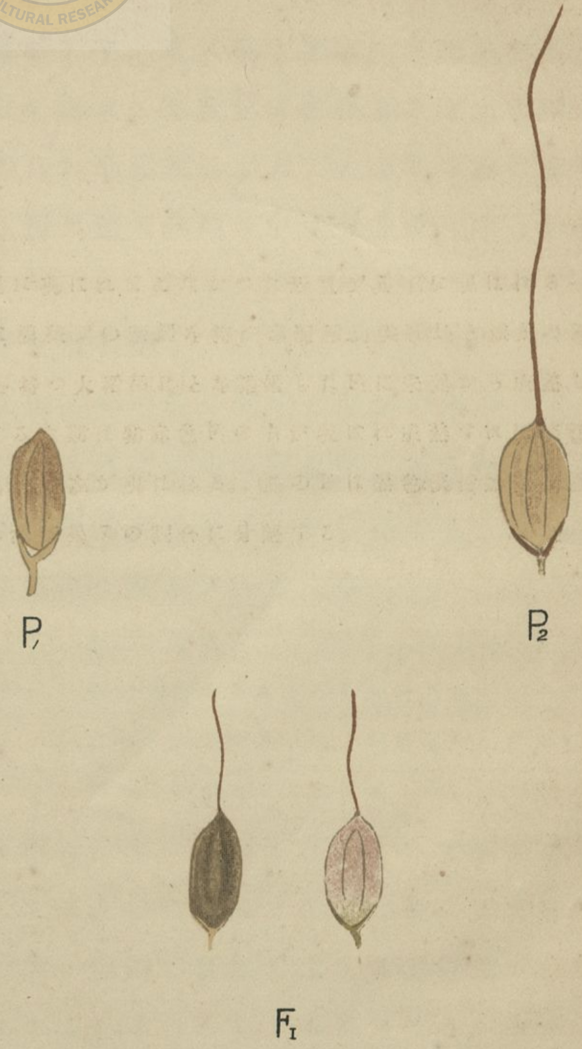


F_1

(原圖)

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

圖板第六



(原圖)

更に反應がない。而し鬬取の稃先は此の方法に依て赤色の反應がある。之に依て鬬取には色原素を含んでゐることが判る。叉鬬取は色原素Cを含んでゐることは判つたが出穗期に綠色であるから定色素Rが無いことは明で、隨て鬬取がCCrr神力がccRRであると認めらるゝ。

西洋アラセイトウの例

今迄の例は同一形質に對する**ゲン**の協力作用であつたが、之からの例は別種の形質間に起る**ゲン**の協力作用である。西洋アラセイトウの花の色と葉の毛茸との間には面白い關係がある。卽ち

白色花…………葉に毛茸なし

有色花(赤・紫)….葉に毛茸のあるものと無いものとがある。此二つを交配するとF_1で毛茸を生じF_2で有毛3無毛1の割合に分離する。

然るに或白色花の間に雜婚を行ふとF_1では紫色花、有毛でありF_2では花の色は紫9白7の割合に分離した。

之は前の例と同樣の現象で白花の遺傳式が一つはCCbb他の一つはccBBであると解釋される。毛茸の有毛性は之と違つて白色花には皆無で紫色花の內有毛3無毛1の割合に分離する。之を表にすると

	紫色花		白色花	
總數を16とすれば	紫色花9		白色花7	
總數を64とすれば	36		28	
毛の有無別とすれば(花別)	有毛27	無毛 9	有毛 0	無毛28
同上の比	(3 :	1)	(0 :	28)
	有毛27	無毛37		

今Cを色原素Bを定色素Aを有毛性とすれば、一方の親の遺傳式はCCbbAA他の親の遺傳式はccBBaaであり。

葉の有毛性であるAAはCCBBと共に存在しない場合には表面に現はれることが出來ないと考へられてゐる。故にCCbbAAとccBBaaとは外觀上何等の差が無い。又F_1ではCcBbAaであるから紫色花、有毛である譯である。F_2ではF_1に出來る配偶子がCBA CBa CbA cBA Cba cBa cbA cbaの八通り出來る。此の組合せは次の通り64である。

花粉＼卵	CBA	CBa	CbA	cBA	Cba	cBa	cbA	cba
CBA	CCBBAA	CCBBAa	CCBbAA	CcBBAA	CCBbAa	CcBBAa	CcBbAA	CcBbAa
CBa	CCBBAa	CCBBaa	CCBbAa	CcBBAa	CCBbaa	CcBBaa	CcBbAa	CcBbaa
CbA	CCBbAA	CCBbAa	CCBbAA	CcBbAA	CCbbAa	CcBbAa	CcbbAA	CcbbAa
cBA	CcBBAA	CcBBAa	CcBbAA	ccBBAA	CcBbAa	ccBBAa	ccBbAA	ccBbAa
Cba	CCBbAa	CCBbaa	CCbbAa	CcBbAa	CCbbaa	CcBbaa	CcbbAa	Ccbbaa
cBa	CcBBAa	CcBBaa	CcBbAa	ccBBAa	CcBbaa	ccBBaa	ccBbAa	ccBbaa
cbA	CcBbAA	CcBbAa	CcbbAA	ccBbAA	CcbbAa	ccBbAa	ccbbAA	ccbbAa
cba	CcBbAa	CcBbaa	CcbbAa	ccBbAa	Ccbbaa	ccBbaa	ccbbAa	ccbbaa

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

CB 型＝36 ···· 紫花 ⎰ CBA 型 ＝ 27 ········· 有毛
　　　　　　　　　　⎱ CBa 型 ＝ 9 ⎫
（9：7）　　　　　　（3：1）　　　 ⎪
　　　　　　　　　　⎧ CbA 型 ⎫ ＝ 21 ⎬ 37 ······ 無毛
Cb ⎫　　　　　　　　⎪ cBA 型 ⎭　　⎪
cB ⎬ 型＝28 ···· 白花 ⎨　　　　　　 ⎪
cb ⎭　　　　　　　　⎪ cBa 型 ⎫　　⎪
　　　　　　　　　　⎪ Cba 型 ⎬ ＝ 7 ⎭
　　　　　　　　　　⎩ cba 型 ⎭

豌豆の例

豌豆の赤花を開く品種には子實に褐色の不規則な線で地圖の樣な模樣を現すものがあるが、白花を咲く品種には之が無い。此二つの品種を雜婚すれば、F_1では赤花で模樣がありF_2では

赤花模樣	赤花模樣なし	白花模樣	白花模樣なし
9	3	0	4

の割合に分離する。卽ち此は兩性雜種であるから、普通ならば9.3 3.1の割合でなければならない譯であるのに、白色模樣入りは全然現はれない。而し仔細に見れば、白色花の個體中にも模樣の痕跡のみあるのが混ざつてゐる。此の現象は赤色花の**ゲン**と子實に模樣を現はす**ゲン**とが融合又は反撥では說明ができない。

卽ち子實に模樣を現はす**ゲン**は花色を赤にする**ゲン**の力の開發を受けなければ現はれ得ない。隨て子

實に模樣を附くる**ゲン**があるも白色**ゲン**と一細胞內に共存するときは現はれ得ないと考へらるゝ。而し此の場合赤色**ゲン**の援助を受けないでも僅かに其の力を現はすものもあつて子實に模樣の痕跡が微かに見ゆるものを混じてゐる。

第二十八項　ゲンの被覆作用

麝香連理草の花色の例

一つの**ゲン**を現はす形質は之と共に存在する他の**ゲン**の力に因て全く隱蔽せらることがある。隱蔽せらるゝ**ゲン**（卽ち被覆ゲン）は隱蔽する**ゲン**に對して下位にありと云ひ又隱蔽する**ゲン**を上位にありと稱へる。

麝香連理草の紫色花の品種と白色花の品種と雜婚させると、F_1では紫色をF_2では紫12赤3白1の割合に分離する。卽ち完く兩親に無かつた赤色花が新たに現はれた譯である。之は紫色花には色原素を紫色になす定色**ゲン**Bと、赤色になす定色**ゲン**Rとを併せて含んでゐるが、赤色定色**ゲン**は紫色**ゲン**に對し下位にあつたゝめ外觀に現はれなかつたのであるが此の雜婚に依て、Rが遊離せられたからであると考へらるゝ。

卽ち紫色花の式はCCBBRRで白色花の式はCCbbrrである。併し色原素Cは共通であるから之を省き此の

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

組合せは。

P		F₁	F₂		
			BR型＝9	12……紫花	
			Br型＝3		
BBRR × bbrr	……	BbRr ……	bR型＝3	……赤花	
紫　白		紫	br型＝1	……白花	

燕麥の穎の例

燕麥には穎（穀皮）の黑色の品種と灰色の品種とがあり、黑色**ゲン**は灰色**ゲン**に對して上位である。此の二つが一所に存在するときは穎は黑色であるが白色品種と雜婚するときは、前例の樣にF_2で黑色12灰色3白色1の割合に分離する。

蠶の斑紋の例

日本產姬蠶と暹羅產虎斑蠶と掛け合すれば、F_1では全部虎斑產となり。F_2では虎斑12普通斑3姬蠶1の割合に分離する。之は虎斑蠶の內には普通斑を現はす**ゲン**を含んではゐるが、虎斑**ゲン**が上位にある爲めに被覆されて外部に現はれなかつたのである。而してF_2で普通斑が出るのは分離の結果虎斑**ゲン**と分れたゝめ普通斑本來の力が表面に現はれたからであると認めらるゝ。

第二十九項　ゲンの抑壓作用

麝香連理草の花色の例

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

麝香連理草の白色花の品種と、紫色花の品種と雜婚せしむればF_1では白色となり、F_2では白色花13紫色花3の割合に分離する。斯樣に白色が優性である現象は紫色定色**ゲン**Bに對し、抑壓**ゲン**(Hemmungsgen) Aが作用して此の發現を抑壓するからと考へられてゐる。卽ち白色花の式をAAbb紫色花の式をaaBBとすれば

P	F_1	F_2		
		AB型 = 9	13……白	
AAbb × aaBB……..	AaBb……..	Ab型 = 3		
白色花　紫色花	白色	ab型 = 1		
		aB型 = 3	……紫	

稻の稃色の例

臺灣產稻の第一期作種は稃の外部に黑色を帶びたる品種が多いが、內地稻種には之がない。吾人の實驗によれば帶黑の落忍種と、之の無い雄町種と掛け合すれば、F_1では黑色を帶びない淡黃色である。F_2では淡黃13帶黑3の割合に分離する。之れも前項と同樣にAなる抑壓**ゲン**が雄町に含んでゐて、落忍の遺傳式はRRaa (Rは帶黑の定式ゲン) 雄町の遺傳式はAArrであるからであると考へらるゝ。卽ち此の實驗數は

	淡黃	帶黑	計
F_1の株數	323	55	378
理論數	307.1	70.9	
偏差	+15.9	−15.9	
標準誤差	±7.6 (此の三倍22.8)		

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第三十項　ゲンの分配作用

麝香連理草花色の例

麝香連理草の紫色花の品種と白色花の品種と雜婚すれば、F_1では全部紫色となり。F_2では紫色9白色4の外に紫色の絞3の割合に分離する。之は紫色定色**ゲン**Bの外之を分配する**ゲン**Aがあり、B丈けでは紫色を出すことが出來るが、花瓣の全面に擴散することが出來ないで、必ずAの力に據らねばならぬ。若しAを缺いだならば紫白の絞となる。卽ち

P		F_1		F_2	
				AB型＝9	……紫
				aB型＝3	……白紫絞
AABB × aabb	……	AaBb	……	Ab型＝3	4…白
紫　白		紫		ab型＝1	

而して此の場合aB型の内aaBBは**ホモ**接合體の絞である。而してAの樣な**ゲン**を分配**ゲン** Verteilungs gen と稱へる。

第三十一項　ゲンの援助作用

稻の芒の例

紫色の芒を有する紫稻と、白色の芒を有する普通稻とを掛け合すれば、F_1では紫芒となり、F_2では紫芒9赤芒3白芒4の割合に分離する。(芒の白色とは葉綠素から

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

形成されたものを假に稱へたものである）之は紫色定色**ゲン**が單獨でなく、赤色定色**ゲン** R と之を強めて紫色になす**ゲン** I との合着に依て出來るものであると考へらるゝ。而して I は單獨では何の色も出し得ない。即ち此の場合紫色芒の遺傳式は CCRRII 白色芒の遺傳式は CCrrii とする。

P		F₁	F₂	
RRII × rrii	········	RrIi ········	R I 型 = 9 ········	紫
紫　白		紫	R i 型 = 3 ········	赤
			r I 型 = 3 }4 ····	白
			r i 型 = 1 }	

此の様に或種の**ゲン**は他の種の力の發現に援助を與へ、其の力を強度に現はす**ゲン**を強度**ゲン** Intensitats gen と稱へる。又同じ白色でも**ゲン**の構成が ri もあれば rI もある隨て交配の結果も違ふのは次表に依て明である。

	P	F₁	F₂	
1.	ri × Ri ········ 白　赤	Rrii ········ 赤	R i 型 = 3 ········	赤
			r i 型 = 1 ········	白
2.	rI × Ri ········ 白　赤	RrIi ········ 紫	R I 型 = 9 ········	紫
			R i 型 = 3 ········	赤
			r I 型 = 3 }4 ····	白
			r i 型 = 1 }	

支那櫻草の莖色と花色の例

之は異種の**ゲン**の間の關係である。支那櫻草には

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

莖色の赤色のものと、綠色のものとある。又花にも純白、淡赤色、濃赤色等ある。而して莖の色と花の色との間には次の樣な關係がある。

莖色	花色
綠	純白－淡赤色
赤	淡赤色－濃色 (濃赤より濃紫色まで色々)

今綠色莖で淡赤花の品種と、赤莖で淡赤花の品種と掛合すれば、F_1では濃色花で赤莖のものが出來る。F_2では

濃色花、赤莖	淡色花、赤莖	淡色花、綠莖
....9	3	4

の割合に分離する。之は兩親は何れも淡色花ではあるが性質は完く別物で、綠莖の淡色花Aは莖を赤くなす**ゲン**Rの援助を受くるときは濃色花となるも、赤莖の淡赤花aは斯樣なことがないと考へらるゝ。卽ち淡色花、赤莖の遺傳式はaaRR淡色花、綠莖はAArrとすれば、F_1ではAaRrでAはRの援助を受くるから濃色となりF_2では

P		F₁	F₂
AArr ×	aaRR ……	AaRr ……	AR型＝9 …… 濃色花、赤莖
			Ar型＝3 } 4 … 淡色花、綠莖
			ar型＝1 }
			aR型＝3 …… 淡色花、赤莖
淡色花、綠莖	淡色花、赤莖	濃色花、赤莖	

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第三十二項　ゲンの妨害作用

麝香連理草の花色の例

麝香連理草の濃赤色花種と白色花種と掛け合すれば、F_1では中間種の淡赤花を生じ。F_2では淡赤花9濃赤花3白色花4の割合に分離する。若しF_1が普通の中間色であればF_2では1.2.1の割合に分離するのが當然であるが斯樣に9.3.4の割合に分離するのは弱度**ゲン** Schwächungs gen Bがあるからであると考へられてゐる。即ち遺傳式は濃赤色RRbb白色花rrBBとする。

P		F₁		F₂		
				RB型＝9	……	淡赤色
				Rb型＝3	……	濃赤色
RRbb × rrBB	……	RrBb	……	rB型＝3	} 4 ……	白色
濃赤　白		淡赤		rb型＝1		

弱度**ゲン**の作用は抑壓**ゲン**と稍似てゐるが、抑壓**ゲン**は之がない爲めに完く色を現さないが、弱度**ゲン**は唯程度を弱めるに過ぎない。

第三十三項　ゲンの聯結

豌豆の卷鬚の例

普通の豌豆は種子が圓くて葉の尖端に蔓（卷鬚）があるが、**アカシヤ**豌豆は種子の外皮に皺があり、葉に蔓（卷鬚）がない。此の二つの品種を雜婚すればF_1では蔓

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

があつて種子が圓い。F_2では兩性雜種であるから蔓、圓9 蔓、皺3 蔓無、圓3 蔓無、皺1 の割合に分離すべき筈である。然るに斯樣な比に分離せないで

蔓、圓	蔓、皺	蔓無、圓	蔓無、皺
12161	127	127	3969

の割合に分離する。今蔓のあることをA、無いことをa、種子の圓いことをM、皺のあることをm、とすれば此の現象は配偶子が出來る時に AM Am aM am が同じ數丈け出來ないで

AM	Am	aM	am
63	1	1	63

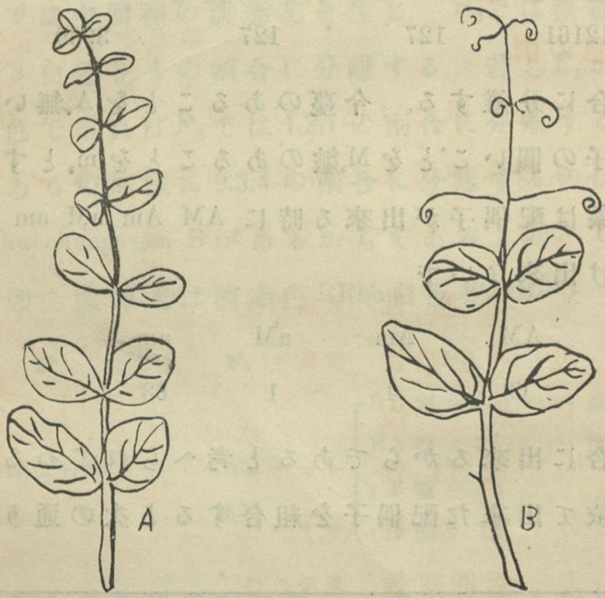
の割合に出來るからであると考へられてゐる。卽ち之に依て出來た配偶子を組合すると次の通りである。

♂ \ ♀	63 AM	1 Am	1 aM	63 am
63 AM	3969 AAMM	63 AAMm	63 AaMM	3969 AaMm
1 Am	63 AAMm	1 AAmm	1 AaMm	63 Aamm
1 aM	63 AaMM	1 AaMm	1 aaMM	63 aaMm
63 am	3969 AaMm	63 Aamm	63 aaMm	3969 aamm

何故 AM Am aM am が同數宛出來ないで63:1:1:63の割合に出來るかと云ふに、之は配偶子が出來る場合にAとM卽ち種子の圓いことゝ蔓のあることが特別の

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

親和力があつて、聯結 Gametic coupling されるからであると見做されてゐる。又 AM が斯様に結合をなせば am は自然同様の結合をせねばならぬ。



第二十九圖……豌豆の葉。A.あかしあ豌豆。B.普通の豌豆
（ヴォルモーラン氏）

麝香連理草の花色と花粉の例

麝香連理草には花粉が圓形で紫花のものと、花粉が長形で赤花の品種とある。此の品種を雜婚すれば F_1 では花粉が長形で紫花を咲き F_2 では

長、紫	圓、紫	長、赤	圓、赤
177	15	15	49

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

の割合に分離する。今花粉の長いことをA之の圓いことをa花の紫であることをB赤であることをbとすればF_1の作る配偶子が 7AB 1Ab 1aB 7ab の割合で出來る結果であると考へられる。

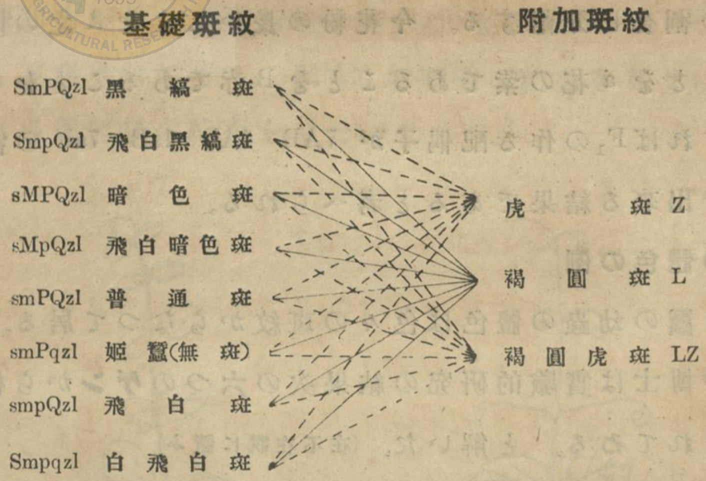
蠶の體色の例

蠶の幼蟲の體色は色々の斑紋からなつて居る。田中博士は實驗的研究の結果次の六つの**ゲン**から構成されてゐる。と解いた。（在不在說に隨ふ）

S	黑蠶性	（黑縞蠶性）
M	暗色蠶性	（熊蠶性）
P	姬性	
Q	飛白性	（カスリ性）
Z	虎蠶性	（ゼラフ性）
L	褐圓斑性	（茶斑紋性）

尙氏は之等の**ゲン**の構成によつて蠶の斑紋が 1.基礎斑八種 2.附加斑三種 3.合成斑二十四種に大別し得られると解說した。卽ち次の通り

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

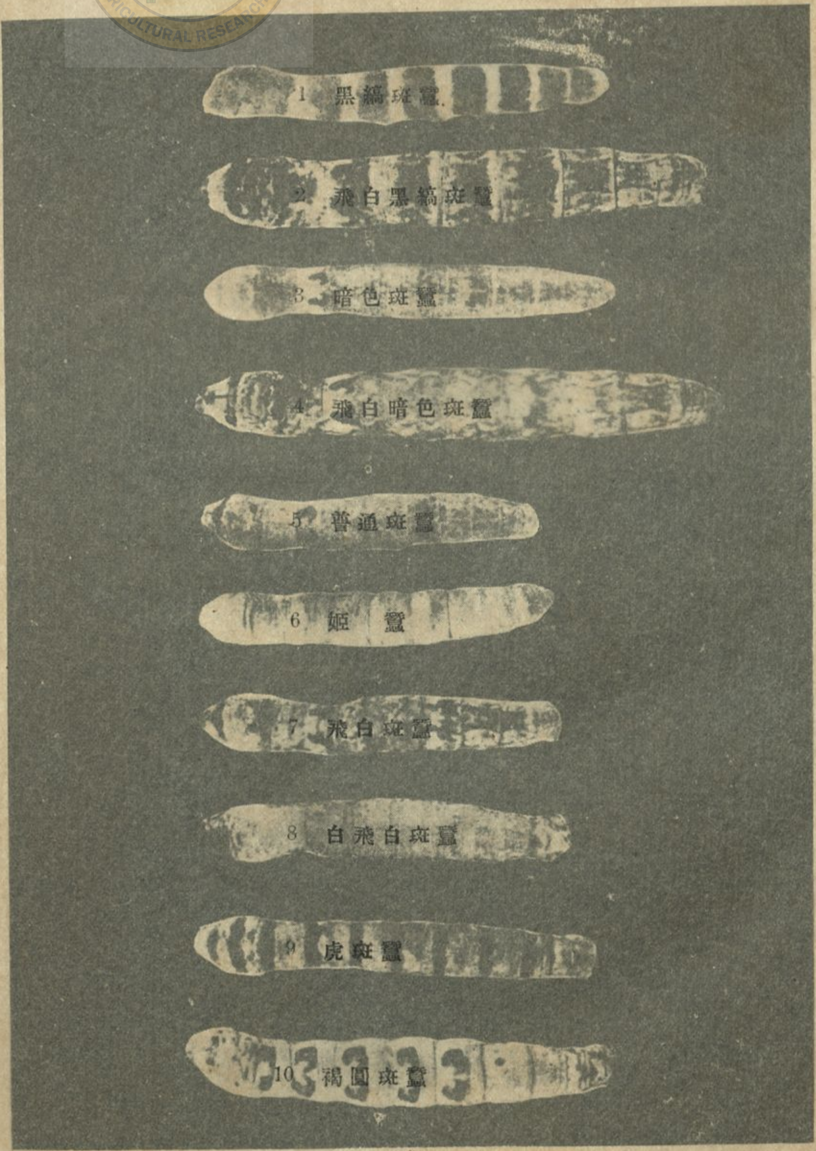


附加斑紋は**ゲン**が單獨では發現が出來ない。必ず基礎斑紋と結合を要する。随て基礎斑紋と附加斑紋との間に二十四通りの合成斑紋が出來る譯である。上の表で各聯結線が夫れである。故に蠶の幼蟲の斑紋は基礎斑紋八種と合成斑紋二十四種で合計三十二種からなつてゐる譯である。

氏は此の見解の下に斑紋の遺傳に關して交雜試驗を行ひ其の內SとQ、MとQとの間に聯結が行はれる實驗を得た。此の結果は次の通り

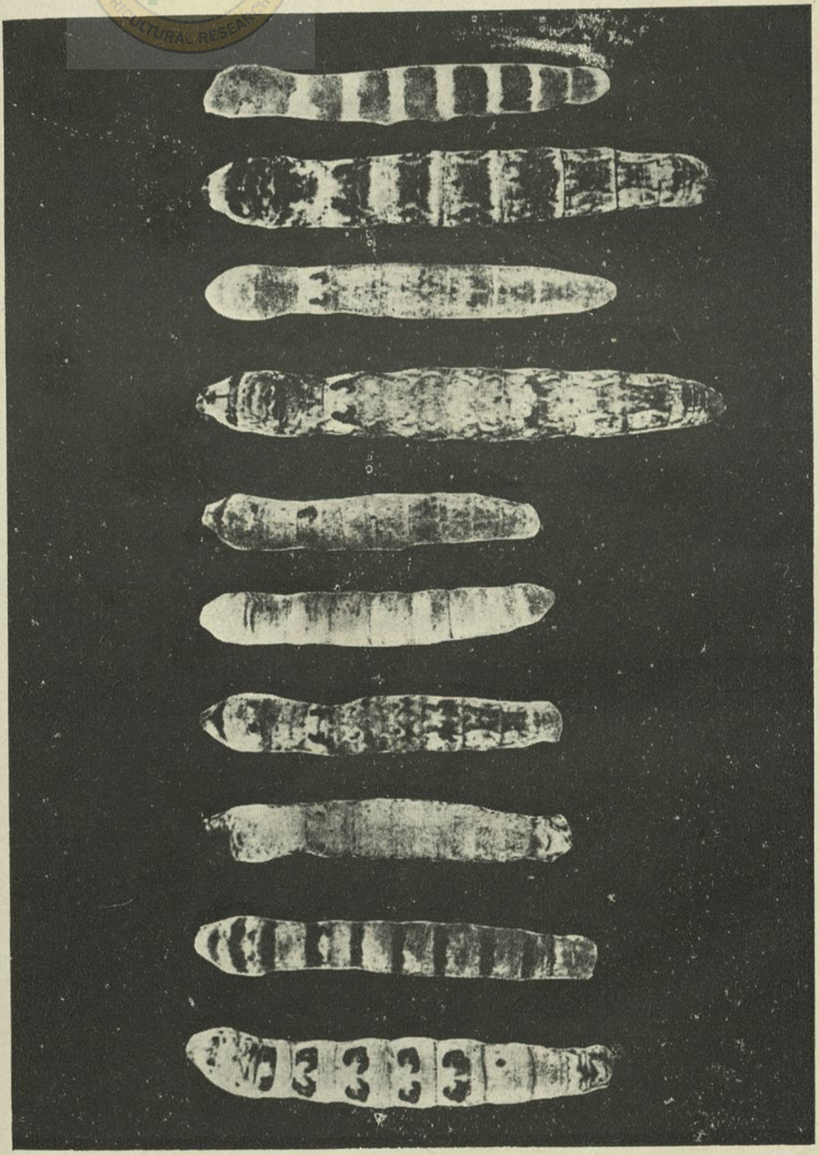
	P	F_1	F_2					
			SPQ型(黑　縞)	SpQ型(飛白黑縞)	sPQ型(普　通)	sPq型(姬)	spQ型(飛　白)	spq型(白飛白)
1	SSppQQ×ssppqq (飛白黑縞×白飛白)	SsQq	......	3	......	......	......	1
2	SSppQQ×ssPPqq (飛白黑縞×　姬　)	SsPpQq	9	3	3	......	......	1

圖板第七


1 黑縞斑蠶
2 飛白黑縞斑蠶
3 暗色斑蠶
4 飛白暗色斑蠶
5 普通斑蠶
6 姬蠶
7 飛白斑蠶
8 白飛白斑蠶
9 虎斑蠶
10 褐圓斑蠶

(田中氏)

圖板第七



（田中氏）

此の表で1は兩性雜種であるから普通ならば9.3.3.1に分離せねばならぬ筈である。然るに3.1に分離した譯はF_1の配偶子であるSP. Sp. sP. spの内SとPとが特別の親和力がありSとp及びsとPが完く出來ない卽ち1SP. 0Sp. 0sP. 1sPの割合に出來るからである。又2.の場合も三性雜種であるから27.9.9.9.3.3.3.1の比に分離すべきであるが此の表の結果では9.3.3.1に分離した譯は前と同樣の理でSとPとが完全連結をなすからである。

以上の各の例の樣に親和力の夫々違ふに隨て配偶子の割合に差があり又其の結果出來る接合子の割合が違ふことゝなる。而して斯樣に配偶子の種類に不同ある場合の接合子の比は次表に依て知ることが出來る。

配偶子の數	各種配偶子の割合				出來る接合子の總數	出來る接合子の外觀上の割合			
	AB	Ab	aB	ab		AB	Ab	aB	ab
4	1	1	1	1	16	9	3	3	1
8	3	1	1	3	64	41	7	7	9
16	7	1	1	7	256	177	15	15	49
32	15	1	1	15	1024	737	31	31	225
64	31	1	1	31	4096	3009	63	63	961
128	63	1	1	63	16384	12161	127	127	3969
……									
2^n	(3−1)	1	1	(n−1)	$4n^2$	$3n^2-(2n-1)$	(2n−1)	(2n−1)	$n^2(2n-1)$

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第三十四項　ゲンの反撥

支那櫻草の花色と柱頭の例

支那櫻草には花の色が赤紫色で柱頭の短い種類と、淡紅色で柱頭の長い品種とがある此の二つを掛け合せるとF_1では赤紫色花で短柱のものが出來る。之に依て花の色は赤紫は淡紅色に對して優性、柱頭は短いものは長いものに比して優性であることが判る。而して此の兩性雜種でF_2では普通の通り分離すれば

赤紫、短柱	赤紫、長柱	淡紅、短柱	淡紅、長柱
9	3	3	1

の割合であらねばならぬ。併し此の實驗の結果

赤紫、短柱	赤紫、長柱	淡紅、短柱	淡紅、長柱
2	1	1	0

の割合に分離する。今赤紫たることをA淡紅たることをa短柱たることをB長柱たることをbとすれば、此の現象は配偶子が出來る際にAB Ab aB abが出來ないでAとBとが互に反撥 Gametic repulsion して一所に這入る配偶子が出來ない。隨てab共に含む配偶子も出來ない譯で此のことが前の結果を來したものと考へらるゝ。卽ち次表に依て2AaBbは赤紫、短柱1AAbbは赤紫長柱 1aaBB は淡紅、短柱の割合となる。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	......	......	......	......
Ab	......	AAbb	AaBb	......
aB	......	AaBb	aaBB	......
ab	......	......	......	......

麝香連理草の花瓣と花粉の例

麝香連理草に花の形が旗瓣折れて完全に開かず所謂不正型で且つ花粉の不完全な品種と、花が正型で花粉が完全である品種とがある。此の二品種を雜婚するとF_1では正型で花粉が完全なるものが出來、F_2では

正型完全	正型不完全	不正型完全	不正型不完全
33	15	15	1

の割合に分離する。之は配偶子が 1AB. 3Ab. 3aB. 1ab の割合に出來AとBとの間には不完全ではあるが反撥力があつて此の二つが共に同一配偶子の中に入る機會は是等が孤立する機會の三分ノ一であり隨て斯樣な結果が出來る。斯樣に反撥力の強さに種々の程度があり隨て四種の配偶子が種々なる割合に出來る。

以上述べた**ゲン**の聯結と反撥は之を併せて**リンケージ** Linkage と云つてゐる。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

配偶子の數	各種配偶子の割合				出來る接合子の數	出來る接合子の外觀上の割合			
	AB	Ab	aB	ab		AB	Ab	aB	ab
2	0	1	1	0	4	2	1	1	0
8	1	3	3	1	64	33	15	15	1
16	1	7	7	1	256	129	63	63	1
32	1	15	15	1	1024	513	255	255	1
64	1	31	31	1	4069	2049	1023	1023	1
……	……	……	……	……	……	……	……	……	……
2^n	1	$(n-1)$	$(n-1)$	1	$4n^2$	$2n^2+1$	n^2-1	n^2-1	1

第三十五項　キセニア

キセニアは昔しの遺傳學者に依て使はれた言葉で雜婚させると夫れが爲めに實驗に使つた母本の體に其の雜婚の結果が直ちに現はれて來ると云ふ現象で、例へば昔しの學者の言うた實の黃色い**リンゴ**の樹に實の赤い**リンゴ**の花粉を交配すれば黃色い**リンゴ**の樹の枝に赤い**リンゴ**の實が結んだ、之が卽ち**キセニア** Xenia（直感）である。此の現象は極めて稀に起るもので、一例を擧ぐれば**モチ**米に**ウルチ**米を掛け合せると其の實驗に使つた稻に結ぶ米粒が色も性質も粳に變る。（糯の澱粉は粳の澱粉と違ひアミロデキストリンである。沃度に對し普通澱粉は藍色强くアミロデキストリンは赤褐色强き反應を呈する）

之は植物の種子は母體に着てゐても他の種類の花

粉と合着した以上は胚は既に父本の影響を受けて、性質が異なつてゐる譯である。然し胚は極めて小さくして母體の胚乳や種皮を被つてゐるから外部から透視することが難い。随て母體に附いてゐる種子は、次の代の性質を持てゐるに拘はらず外觀上母體と變りはない。併し被子植物抔では胚が授精すると共に、胚乳が授精し所謂重複授精を行ふ。故に此の場合には胚乳は母體の營養細胞と違つて父本の影響を受けてゐる。随て種子は母本に附てゐるも、胚と胚乳は既に雜種で只種皮丈けが母體の一部であることは明かで、此の場合父本の胚乳の性質が母本と違つて尙夫が優性である時は、母本の種子に出來る胚乳は父本と同様なものが出來。種皮を透して其の胚乳の形狀、色澤等が判り、丁度母本の一部に影響したことゝなる。然して糯と粳の雜婚の場合にキセニアの現象を現はし赤米と白米の雜婚の場合に、此の現象の無いのは、赤米の赤いのは種皮の色で、之は母本の一部であるからである。

糯粳の雜婚でキセニアの種子を播いて出來た稻株F_1に就て調ぶるに一穗の内に粳と糯が混合して出來其の割合は粳3 糯1 の比である。之は出來た稻株はF_1でも其の種子はF_2であるから分離するのは當然である。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

第三十圖　稲　糯×粳 F_1

此のF_1の稲株に結實した粳及び糯を播けば次の代にはどうなるかと言ふに糯は劣性だから固定して永久糯のみが出來る。粳は三分ノ一は粳として固定し他の三分ノ二はF_1世代と同樣に一穗中糯と粳が出來る。之を株に就て言へばF_1に結實した一穗の種子全部を播けば

糯米のみ結實株	糯と粳と結實株	粳のみ結實株
1	2	1
(之は糯米より)	(之は粳米より)	(之は粳米より)

の割合に出來る。

第三十六項　性に依る優性の相轉

羊の角の例

ウードー氏の實驗に依れば角のある羊**ドルセツト**と角のない羊**サツフオーク**との雜種F_1では雄には角

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

があるが雌には角が無いものが產れる。即ち角を出すゲンは雄では優性で雌では劣性であることが想像せらるゝ。F_2では雄は有角3無角1、雌では無角3有角1の割合に分離する。今角を現はすゲンをTとし之を現さないことをtとし雄性決定ゲンをX雌性決定ゲンをxとすれば實驗上からドルセット雌の遺傳式はxxTTサッフォーク雄の遺傳式はX$x$ttであると考へられ、而して

1. 有角ゲンが雌性決定ゲンと共存する場合其の有角ゲンがホモ接合體であれば角を現はし得るもヘテロ接合體であれば力が不足し有角となすことが出來ない。
2. 有角ゲンが雄性決定ゲンと共存する場合には其の有角ゲンがホモ接合體である場合は勿論ヘテロ接合體の時にも雄性ゲンの援助に依て角を出すことが出來る。

此の二つの前提の許に考ふる時は此の實驗は第三十一圖に據て能く證明することが出來る。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

ドルセツト　　サツフオーク

xxTT × XxTt

♀有角 | ♂無角

xxTt　　XxTt

♀無角　　♂有角

xxTt × XxTt

♀無角 | ♂有角

♀				♂			
xxTT	xxTt	xxTt	xxtt	XxTT	XxTt	XxTt	Xxtt
♀有角	♀無角	♀無角	♀無角	♂有角	♂有角	♂有角	♂無角
1	3			3			1

第三十一圖……羊の遺傳式

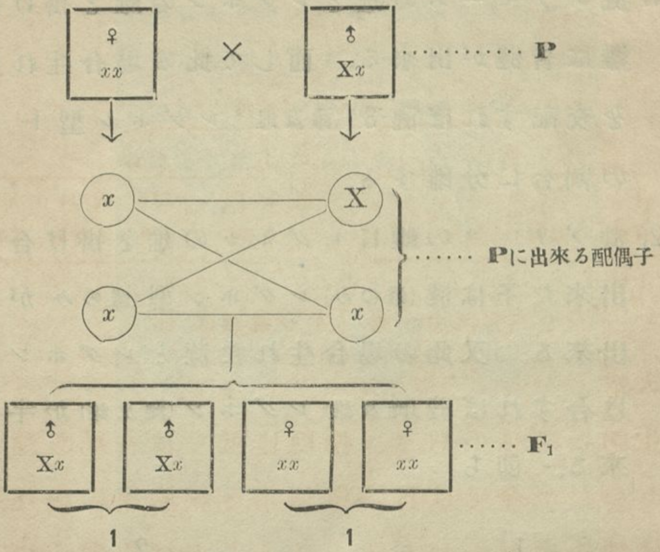
性の決定

生物の雌雄の別るゝ原因に就ては昔から種々の説があつたが、今では實驗遺傳學と細胞學の發達から之には性決定**ゲン**があると云ふことに學者の説が一定した。今雄性**ゲン**をXとすれば雌性**ゲン**はxで、而して雄の遺傳式はXx雌の遺傳式はxxであると考へられてゐる。夫れは生物の雌と雄とは必ず同じ數であると云ふ實例からして、戻し雜婚の場合と同樣でなければならぬと認められたからである。卽ち此の場合雌雄半數宛出來るからである。（第三十二圖參照）

而して雄がXxであるか又雌がXxであるかは生物の種類によつて異なるものと考へられてゐる。前項の羊の例で、雄性決定**ゲン**をXxとし有角**ゲン**は此の援助を受けて發現すると解釋したが。若し雌の性決定

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

ゲンがXxとすれば有角**ゲン**のXは抑壓を受くると解釋せねばならぬ。



第三十二圖

生物は雌雄に依りて形態を異にしてゐるが、體內に持つてゐる諸形質に關する**ゲン**は、兩者が同一系統である限り全く同一であると認められてゐる。故にコーチン鷄の牝にレグホーン鷄の牡を交配する時は、產卵力の大きい子を產む。卽ち雌に特有なる產卵力なる**ゲン**が雄にも存在することは之に依て判る。併し何故同一**ゲン**を持ちながら鳥類の羽毛や產卵力。哺乳類の泌乳性等が雌雄に依て差があるかは、性決定**ゲン**の援助又は抑壓により潛伏し、或は發現すると考へ

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

らるゝ。

鶏の羽毛の例

1. 漣プリモースの雄とレグホンの雌と掛け合せた雛は皆漣が出來る。而して此の場合生れた雌雄を交配すれば漣3（雄及雌）レグホン型1（雌のみ）の割合に分離する。

2. 漣プリースの雌にレグホンの雄を掛け合すれば出來た子は漣（雄のみ）レグホン型（雌のみ）が半々宛出來る。又此の場合生れた漣とレグホンとを掛け合すれば漣（雌及雄）レグホン（雌及雄）が半々宛出來る。即ち

1.

レグホン♀ × 漣♂

漣♀ × 漣♂

漣♂ 漣♂ 漣♀ | レグホン♀
3 | 1

2.

漣♀ × レグホン♂

漣♂ × レグホン♀

漣♂ 漣♀ | レグホン♂ レグホン♀
1 | 1

第三十三圖……漣プリモースとレグホンの掛け合せの實例

而して之を解くには雜種試驗の結果から。

1. 漣は他形（レグホン）に對して優性である。
2. 漣プリモースの雌性は漣なる形質に對して**ヘテロ**接合子で雄性は**ホモ**接合子である。

ことが判る。之に依て解釋するに漣**ゲン**をBとし雌

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

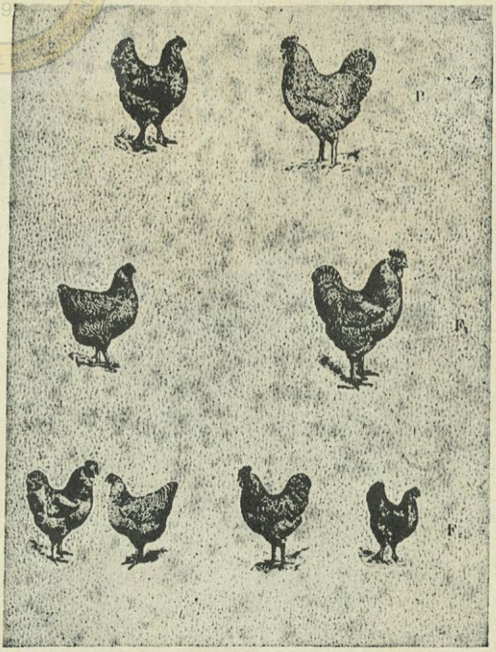
圖板第八

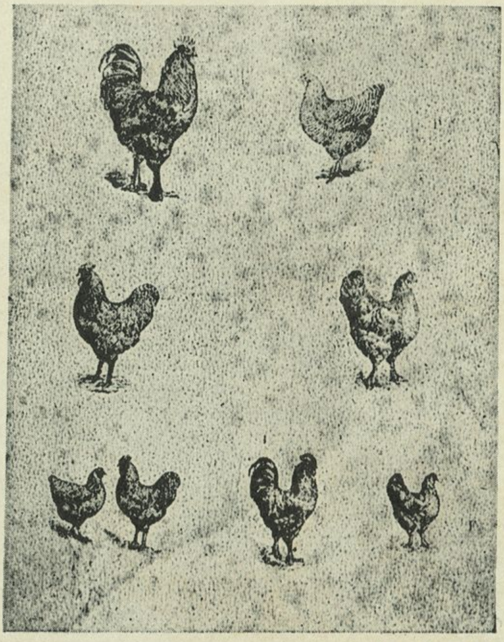
上圖はレグホンの雌に漣波プリモースの雄を交配したるもの

下圖はレグホンの雄と漣波プリモースの雌と交配したるもの

(氏ンガルモ)

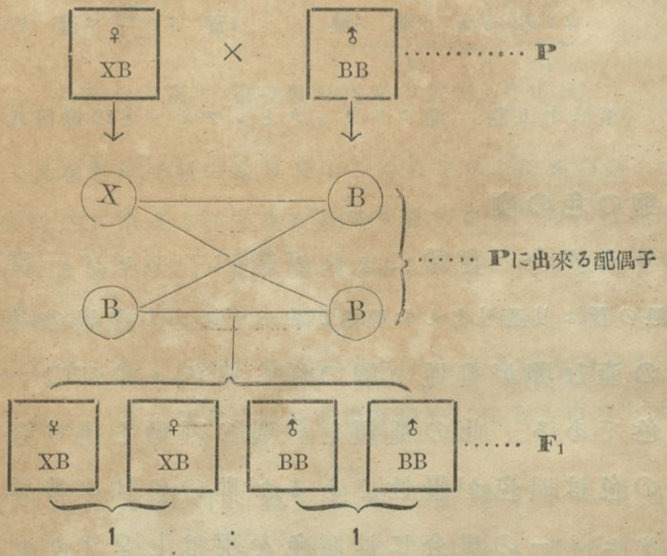
第八圖板





(モルガン氏)

の決性ゲンをXとする時は漣プリモースの雄の遺傳式はBB雌の遺傳式はBXであると考へらるゝ。故に漣プリモース雌雄の交配では第三十四圖の樣に常に變らないのみでなく雌雄が同じ數丈け出來ることが判る。



第三十四圖……漣プリモースの雌雄の遺傳式

仍て第三十三圖1及び2の實例の遺傳式は次の通りであると考へらるゝ。

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

1.

Xb × BB
♀レグ | ♂漣

XB　Bb
♀漣　♂漣

XB × Bb

Xb　XB　BB　Bb
♀レグ　♀漣　♂漣　♂漣
1　2

2.

XB × bb
♀漣 | ♂レグ

Xb　Bb
♀レグ　♂漣

Xb × Bb
♀レグ | ♂漣

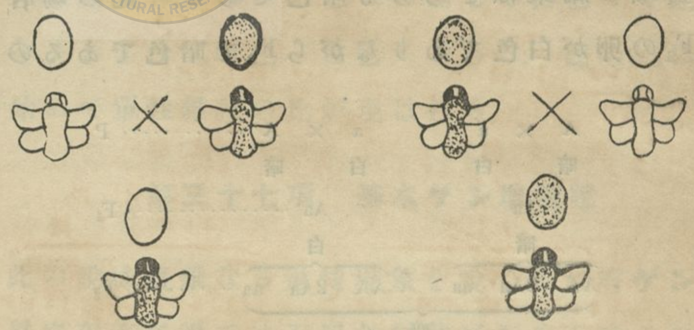
XB　Xb　Bb　bb
♀漣　♀レグ　♂漣　♂レグ

第三十五圖……漣プリモースとレグホンとの遺傳式

蠶の卵の色の例

外山博士の實驗によれば蠶のアルビノー種（同氏が普通の蠶より選り出した體色が白のもの）は成蟲の體部及び其の產む卵が普通の蠶の樣に暗色を帶びないで完く白色である。此の種類を普通の種類と掛け合するに、體の色は暗色が優性であるが卵の色は♀普通種×♂アルビノーの場合には暗色を現はし♀アルビノー×♂普通種の場合には白色を現はす。

之は普通の遺傳方式でなく母として使つた親の性質を子に傳へてゐる。斯樣な遺傳を母親遺傳 Maternal inheritance（偏母遺傳）と稱へる。



第三十六圖……蠶の母親遺傳の實例（外山氏）

（尤も此卵色が受精の結果生じたものでなく精核の進入する前から母體内に構成されてゐる卵殼や卵黄の色であれば此現象を起すのは當然である。之は蠶蛾の產んだ卵は性質はF_1であるも卵殼の樣なものは母體の一部であるからである。然るに蠶では兩核の融合に依て出來た漿液の色は正しくF_1のものであるとせられてゐる。故に母親遺傳は斯樣な場合に限るものである）

之の出來る原因に就ては未だ信憑するに足る解釋が發表されてゐない。而してF_2以後も單性雜種としては說明が出來ない。外山博士は同系繁殖の結果を綜合して次の樣な理論で解かれてゐる。今暗色卵（普通蠶の）たることをAA白色卵（アルビノー種の）たることをaaとすれば此のF_1及びF_2は次の通りである。

即ち第三十六圖でF_1は母體の性質に依て左右せられ表面上では色が違ふが其の**ゲン**の構成は同じである。隨てF_2は何れも**ゲン**の構成は同一の AA. 2Aa. aa.

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

で實驗の結果はどちらも暗色である。此の場合a×AのF_1の卵が白色でありながらF_2で暗色であるのは暗

A × a		a × A		………… P
暗　白		白　暗		
Aa		Aa		……………… F_1
暗		白		
AA	2Aa　aa	AA	2Aa　aa	………… F_2
	暗			

第三十六圖……蠶の卵色の遺傳式

色は白色に對して優性であるからで又母體自身がaaでなくヘテロ接合體のAaであるから母親遺傳をなすも結局Aの優性はaの劣性を覆ふからである。次にF_3ではF_2の蛾が交尾するのに雌雄の組合せが次の通り九通りある。

其の交尾の結果出來た卵の色と**ゲン**の構成は次の通り。

♂蠶 / ♀蠶	AA	2Aa	aa
AA	1 AA 暗	2 AA+Aa 暗	1 Aa 暗
2Aa	2 AA+Aa 暗	4 AA+2Aa+aa 暗	2 Aa+aa 暗
aa	1 Aa 白	2 Aa+aa 白	1 aa 白

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

此の結果によれば暗色12に對して白色4で之は總數を4とすれば暗色3白色1である。即ちF_3になつて始めて單性雜種の比が現はれる。

第三十七項　基本ゲン增補說

此の說は複雜なる遺傳現象を說くのに有ゲン相對形質や、在不在說では不都合な點があると云ふのでブレート氏が公にしたものである。即ち有ゲン相對形質では赤花白花の樣な對の性質には赤を現すゲン、白を現はすゲンとがあり此の二つの形質は相對して一對をなしてゐるとした。併し複雜なる遺傳現象を說くに一層適切な方法として、在不在說が唱へられた。此の說では前に述べた樣にゲンのあるものが優性で之の無いものが劣性形質であると說く。例へば優性である赤花には赤色のゲンがあるも劣性たる白花には赤色ゲンを缺いてゐるために、白色であると云ふので之は至つて理解し易いことである。而し本章に擧げた色々の實驗中には此の說でも理解し難い點がある。夫れは前に述べた例によると紫花は赤花に對して優性である、故に在不在說で言へば紫花にはゲンがあるも、赤花にはゲンがないとせねばならぬ。前には赤花にゲンがある（赤・白の相對形質の場合）となし、此の度はゲンがないとするのは說明に苦む所である。之を

解說するため基本**ゲン**增補說が現はれたのである。

此の說によれば對の性質には一つの共通の基本**ゲン** Grundfactor がある。基本**ゲン**は劣性の形質を現はすが之に一定の增補物が加はれば優性を現はす。而して基本**ゲン**は一定の**ゲン**でなく什麼**ゲン**でも時に基本**ゲン**と考へ時に增補**ゲン**と考ふることが出來る。

例へば赤と白との雜婚では白色**ゲン**を基本**ゲン**とし、赤色**ゲン**（即ち白色を赤色になすゲン）を增補**ゲン**と考へ、紫と赤との雜婚では赤色**ゲン**を基本**ゲン**紫色**ゲン**を增補**ゲン**と見ることが出來る。

基本**ゲン**が兩親に共通して存する時は增補**ゲン**との間に相對形質が出來る。即ち赤白米雜婚の實驗で赤色增補に對して白色基本**ゲン**が夫れである。但し白米の方は基本**ゲン**のみであるが、赤米の方は白色基本**ゲン**があり其の上白色を赤色になす增補**ゲン**があると考へる。此の場合F_2では3と1との割合に分離し、優劣關係があると稱へる。而して此の遺傳式は基本**ゲン**をAとし增補**ゲン**をBとすれば赤米の遺傳式はAABB白米の遺傳式はAAbbでAABB×AAbb=AABbとするものであるが、基本**ゲン** AA はどちらも共通なれど之を省き BB×bb=Bb とする。然るに基本**ゲン**を一方の親が含まない時には遺傳式は aaBB×AAbb=AaBb で兩性雜種となる。若しAを赤Bを紫の**ゲン**とすれ

ばF_2では12紫:3赤:1白の割合に分離する。此の場合には紫赤の關係は優劣でなくて紫色は赤色に對して上位にありと稱へる。

第二十五項で實驗の例を擧げたタウガラシの實の上向や下向になること。カタツムリの殼の色の樣に優劣が後に自轉する場合は在不在說では說明が困難であるが此の說では容易に理解される。即ち之は增補物が定色素である爲めに生物の生育の時期に應じて或は現はれ或は消失する。隨て最初は共通の基本**ゲン**の力を發揮し後に增補**ゲン**が力を伸ばすからであると解釋すればよい。而して**ゲン**間に優劣の關係のあるのは一の**ゲン**が他の**ゲン**の作用を妨害するが爲め其の力を發揮することが出來ないによるか、或は一の**ゲン**の作用の結果が他の**ゲン**の結果を隱蔽するかに依るものである。

第三十八項　雜婚の檢定法

雜婚の結果は普通F_1及びF_2（特殊の場合はF_3 F_4）で判明するものであるが之を一層明瞭に證明するには戻し雜婚や子供に依る檢定（Nachkommenbeur Teilung）を行なつて確めなければならない。

戻し雜婚の檢定

戻し雜婚の檢定は第一項で述べた通りF_1のAaにAA

若くはaaを雑婚すれば1AA＋1Aaになるが1Aa＋1aaになるかに依て判明する。

子供に依る檢定

子供による檢定は單性雜種では A×a は F_2 で AA 2Aa aa になるから aa を取て其の子を觀察すれば劣性形質のみを現はす。又 AA 2Aa は優劣の關係ある場合は外觀が等しいから其の子を觀察すれば三分の一は AA で三分の二は F_1 と同樣の分離をなすから明かである。

又此の場合 aa AA Aa を選んで兩親との間に戻し雜婚を行へば夫々固有の分離を行ふことゝなる。兩性雜種以上の雜種でも**ゲン**の構成の明かなものを適宜材料に選び、夫れの次の代に於ける分離の狀態を見るか又は戻雜婚を行つて其の結果を調ふれば確かな證明が出來る。

第六章　接木雜種

第三十九項　接木雜種の實例

エニシダ屬の例

1825年佛國巴里の植木職**アダム**と言ふ人がエニシダ屬の Cytisus Laburnum を臺木として Cytisus purpureus を接木とした。前者は花が黃色で花も葉も小さい。而して其の接木は花は黃赤色で、花や葉の大きさも中間

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

第九板圖

圖 b は Cytisus Adami といふエニシダ屬の植物でアダムといふ園藝家が Cytisus Purpreus (圖 C) の芽を Cytisus Laburnum (圖 a) の莖に接木して出來たものである。Purpreus は低く地上を匍うから屢々斯様な接木を拵へて長い幹のものを作つてゐた。此の雜種植物は獨特の性質で屢々純然たる Purpreus や Laburnum の枝を分離する。(バウル氏)

臺灣總督府中央研究所農業部

農業部農業試驗所
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
1895

第九圖板

である。之が卽ちCytisus Adamiである此の種は結實しないから接木に依て各國の植物園に植ゑられてゐるが、屢々兩親の形質に先祖返りすると云ふ。

サンザシとクワリンの例

今より百年前接木せられたものとして佛獨兩國の境界地であるクロンポーと云ふ所で發見された。臺木は西洋サンザシ接穗は西洋クワリンで此の接木は學名を Crataegomespirus Asmieresii と稱へるサンザシは葉が小さく深き缺刻がある、花は各花序毎に多きは12個に達し果實は小さい。又クワリンは葉は大きく鋸齒は有れど缺刻無く花は集合しないで果實は大きい。而して雜種は之等の總てが中間である、併し實が出來ない。

ミカンとユズの例

1644年伊太利フロレンスにて發見せられたもので此のミカンの樹に結果する實は半分はミカンの形質半分は**ユズ**の形質を現はす。此の樹は接木で出來たと云はれてゐるが確かな歷史は判らない。之も種子が出來ぬ。

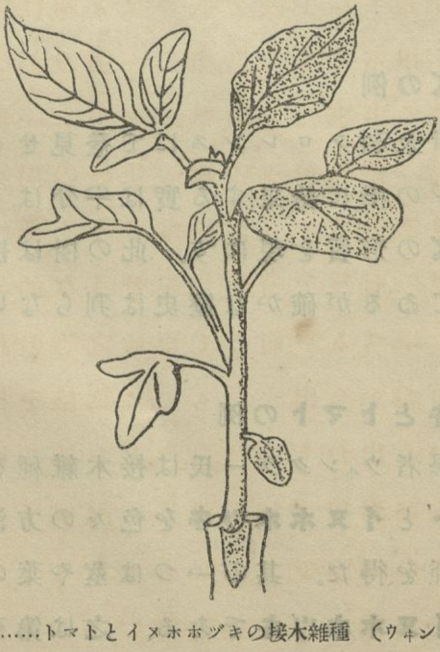
イヌホホヅキとトマトの例

獨逸の學者ウヰンクラー氏は接木雜種を硏究せんが爲め**トマト**と**イヌホホヅキ**を色々の方法で接木して二種の雜種を得た。其の一つは莖や葉の半分は**トマト**半分は**イヌホホヅキ**である。之は第三十七圖に示

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

す通りで兩親の形態が混交したのでなく駢列したもので丁度「モザイク」雜種に似てゐる。ウヰンクラー氏は之に植物**キメラ** plant chimera と名付けた。**キメラ**とは顏が人間で體部が牛であるものを件と云うが樣に一種の想像的生物の謂である。

ウヰンクラー氏が擧へた他の一つの例は前の方法を應用して形態が完く融合した植物を得た。但し眞の中間でなく稍**イヌホホヅキ**に近い。而して之等は自花授精にて種子が出來るが夫から出來た子は母雜種の性質でなく母雜種の形態に最も近い原種の形態に復歸する。



第三十七圖……トマトとイヌホホヅキの接木雜種（ウヰンクラー氏）

農業部農業試驗所 TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE 1895

接木雜種の研究

獨逸の植物學者バウル氏は接木雜種の現象が如何なるものであるかを研究して之が解決を試みた。氏は**モンテンチクアフヒ**に或時白色の葉が出來たのを採つて之を綠葉の臺に接木したが夫れから出た枝の葉は白と綠の**イサハ**のものが出來た。此の葉の構造を調ぶるに 1.表皮が白色で內部の組織全部が綠色のもの 2.表皮及び其に接した內部の一細胞層が白色で他の各層は皆綠色の組織であるものとの二樣の組織がある。更に 2.の生長點の組織を檢するに、外部の二層には葉綠がなく、其の他の內部の各層には葉綠がある。之は恰も手に手袋を篏めたと同樣で手袋は白色手は葉綠に相當する。斯樣に一個體が二つの細胞の合成によつて出來たものであるから一種の**キメラ**で又一つの親の組織が他の親の組織の周緣を被つて出來た**キメラ**であるから周緣**キメラ**と稱へ之に反して半々宛兩親の形質を帶びた**モザイク**的のキメラは區分キメラと稱へる。而して更に之等の種子を採つて播けば 1.の親から出來たものは葉綠を持つ植物が出來 2.の親から出たものは白色葉を持つ植物が出來る。

之は植物發育學上から雌雄の配偶子の出來る源は表皮の直下の細胞であるからであると解されてゐる。

故に表皮組織のみ葉綠の無い 1.のものからは普通

の綠葉が出來。表皮と直下の一層が葉綠を缺いでゐる2.から白葉が出來るのは當然である。